

**ENGINE STARTING SYSTEM**

Patent Number: JP4334758  
Publication date: 1992-11-20  
Inventor(s): MORI HIDEO; others: 01  
Applicant(s):: HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP4334758  
Application Number: JP19910104116 19910509  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02N11/08  
EC Classification:  
Equivalents: JP2616510B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To improve reliability of a switch part by most favorably suitably restraining output of an electric motor and lightening mechanism elements.

**CONSTITUTION:** A first semiconductor switch 5 is provided between an electric motor 1 and a battery 6 in series, and it is controlled by a control device 10 in accordance with output of a state sensor 9 of an automobile so that output of the electric motor is to be minimum. It comes to be possible to extensively lighten mechanism elements, improve reliability, lengthen a life span and improve reliability of joint parts. Additionally, it comes to be possible to correspond with a high-voltage system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-334758

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) IntCl.<sup>5</sup>

F 0 2 N 11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

L 9149-3G

X 9149-3G

G 9149-3G

審査請求 未請求 請求項の数14(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-104116

(22) 出願日 平成3年(1991)5月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 森 秀夫

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 志塚 正之

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦

1, 2, 3, 4, 8, 9, 10,

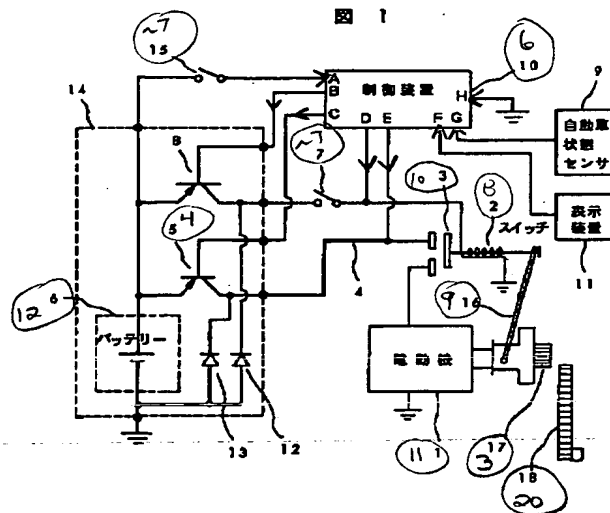
(54) 【発明の名称】 エンジン始動システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、電動機の出力を最適に抑制して機構部品の軽量化を図り、スイッチ部の信頼性の高いエンジン始動システムを提供する。

【構成】 第一の半導体スイッチ5を電動機1とバッテリー6の間に直列に設け、それを自動車の状態センサ9の出力に応じて制御装置10により電動機の出力を必要最小限とするように制御するようにした。

【効果】 機構部品の大幅な軽量化と、信頼性の向上が可能となった。接点部の長寿命化、高信頼性化が可能となった。高電圧システムにも対応可能となった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーを電源として始動電動機を駆動するエンジン始動装置において、バッテリーの電力を降圧して前記始動電動機に供給することを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項2】 請求項1において、電力降圧手段は半導体スイッチ手段であることを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項3】 請求項1において、半導体手段で構成される電力降圧手段は周囲環境によって制御されることを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項4】 エンジンの始動時にスイッチ操作により動力を発生する電動機と、該電動機の動力源となるバッテリーとを電氣的に接続給電するハーネスとからなる始動システムにおいて、自動車の状態を検出する手段と、その状態検出手段の信号をもとに電動機の出力特性の最適値を決定することを特徴とする制御手段と、該制御手段の出力信号に応じて電動機の出力を制御するようにしたことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項5】 請求項4において、電動機の出力制御はバッテリーと電動機の間に直列に配置した半導体スイッチにより行うことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項6】 請求項4において、電動機の出力特性の最適値を決定する手段において、エンジン始動不能と判断した場合にエンジン始動不能であることまたはその理由を表示する手段を設けたことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項7】 請求項4において、電動機の出力特性の最適値を決定する手段において、エンジン始動可能と判断した場合にエンジン始動条件を表示する手段を設けたことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項8】 請求項5において、スタータへの通電を制御する半導体スイッチをスタータの電動機から離れた位置に配置したことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項9】 請求項6において、半導体スイッチはバッテリーに内蔵もしくは、外部に装着されているエンジン始動システム。

【請求項10】 請求項4ないし7のいずれかにおいて、半導体スイッチと、ソレノイドにより開閉する電気機械スイッチを直列に設けた始動システム。

【請求項11】 請求項9において、2つの接点は、まず電気機械スイッチを動作させ、つぎに半導体スイッチを動作させることを特徴としたエンジン始動システム。

【請求項12】 請求項11において、前記半導体スイッチは、自動車の環境に応じてスタータの出力を制御させ、エンジンの始動完了もしくはスタータスイッチのOFFを検出後にまず半導体スイッチをOFF又は内部抵抗を大きくしてから電気機械スイッチをOFFにするようにしたことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項13】 エンジンの始動時に動力を発生する電動

機と、該電動機の動力源となるバッテリーとを電氣的に接続給電するハーネスとからなる始動システムにおいて、エンジンの状態あるいは車両の走行可能状態を把握してそれに応じて電動機の出力を制御するようにしたことを特徴とするエンジン始動システム。

【請求項14】 請求項13において、前記電動機は半導体スイッチを介して通電され、エンジンの温度に応じて制御されることを特徴としたエンジン始動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は始動電動機の通電を制御するエンジン始動システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種のエンジン始動システムには例えば、特開昭61-101672号公報に記載の様に、マグネティックスイッチへの通電を電圧制御手段を用いて制御する方法があるが、電動機への通電制御は、始動スイッチ投入後ピニオンギャ噛合までの間で時間の経過と共に増加させる様に構成し、そのスイッチング制御をマグネティックスイッチに設けられた電気機械的スイッチによって行っていた。

【0003】 また、始動電動機自身に温度センサを埋め込み無負荷運転時に電動機が損傷することを防止することも特開昭60-243364号公報等で知られているが自動車の状態を検出して、始動電動機を制御するものでない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記前者の従来装置では、電動機へバッテリーの電力が直接入力されるため、電動機の出力が不必要に過大となり始動電動機の動力を伝達する機構部品に過大負荷が発生し、構成部品が破損もしくは強度を必要以上にたためるため機構部品を小型化できないという問題があった。

【0005】 また、電動機への入力を制御するため、電動機スイッチをチョッパ回路により制御すると、接点のON-OFF時に発生するアークにより接点寿命が著しく低下し、さらにはアークによる発熱により接点が溶着してしまい、電動機に連続通電され、スタータが焼損するという致命的の不具合が発生するという問題がある。さらには、バッテリーの電圧が24V以上になると、接点开閉時のアーク熱により、接点部が焼損する問題がある。

【0006】 半導体スイッチを電動機の近傍に配置すると、電動機の発熱またはエンジンの雰囲気温度が高いため半導体スイッチの信頼性が低下すると言う問題がある。

【0007】 本発明は、電動機の出力を最適に抑制して機構部品の軽量化を図り、スイッチ部の信頼性の高いエンジン始動システムを提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

3

め、バッテリーの電力を電動機へ供給する回路に半導体スイッチを配置し、その半導体スイッチの通電制御をエンジンの環境条件に応じて行うようにする。

【0009】さらに、半導体スイッチのみでは、異常時に半導体スイッチはON状態になる可能性があり、電動機の焼損を完全に防止することが困難なため、さらに電気機械スイッチを半導体スイッチに直列に設けた。上記半導体スイッチを熱源である電動機、エンジンから積極的に離すことにより効果的である。

【0010】2つのスイッチの動作順序は、まず電気機械スイッチを動作し次に半導体スイッチを動作させる。半導体スイッチは、自動車の環境に応じてスタータの出力を制御させる。エンジンの始動完了もしくはスタータスイッチのOFFを検出後にまず半導体スイッチをOFF又は内部抵抗を大きくしてから電気機械スイッチをOFFにする様にした。

【0011】

【作用】電動機への通電電流の制御を行う接点に半導体を用いたので、電動機の出力制御を容易に行うことが可能になりエンジンの環境を把握してスタータの出力を制御することにより、不必要な過大負荷を発生することがなくなる。

【0012】2つのスイッチの動作順序は、まず電気機械スイッチを動作し次に半導体スイッチを動作させているので電気機械スイッチ間の電位差はなく接点ON時のアークの発生はない。

【0013】エンジンの始動完了もしくはスタータスイッチのOFFを検出後にまず半導体スイッチをOFF又は内部抵抗を大きくしてから電気機械スイッチをOFFにする様にしているので電気機械スイッチ間の電位差はほとんどなくスイッチOFF時のアークの発生を防止できる。

【0014】さらに、スイッチをチョッパ制御のような高速のON-OFF制御をしても接点の摩耗の発生はなく、接点の溶着もない。

【0015】さらに、万が一半導体スイッチが故障してON状態になったとしてもソレノイドにより駆動される電気機械スイッチが回路に直列に入っており、スタータスイッチをOFFすることによりソレノイドへの通電が切れ、電気機への通電が切れるため、電動機の焼損等の不具合は発生しない。

【0016】半導体を熱源から離れたので温度上昇による信頼性低下を防止できる。

【0017】

【実施例】本発明の一実施例を図1、図2により説明する。

【0018】図1は本発明に係わるシステムの一例を示す説明図であり、1は始動電動機で、一端が一種の細いコイルを複数回巻いて成るソレノイド2の電気機械スイッチ3、ハーネス4、第一の半導体接点5を介してパッ

4

テリー6に直列に接続されており、該バッテリーの他端はアースされている。

【0019】また前記ソレノイド2は、一端がスタータスイッチ7、第二の半導体スイッチ8を介して前記バッテリー6に接続され、他端はアースされている。前記第一及び第二の半導体スイッチ5、8へは、自動車状態センサ9の検出データをもとに制御装置10により最適の制御信号が供給される様になっている。

【0020】さらに、前記制御装置10の半断状態を表示装置11により自動車の運転者が認識できるようになっている。

【0021】前記第一及び第二の半導体スイッチ5、8はPNP形半導体であり、それぞれサージ吸収用ダイオード12、13がコレクタに接続され、バッテリー6の外部に集中配置されパワーバッケイジ14を形成している。上記の半導体スイッチとバッテリー6の間には、万が一、半導体が焼損してもバッテリー3に悪影響が出ないように十分な絶縁がされている。

【0022】尚、前記バッテリー6の一端はイグニッションスイッチ15を介して前記制御装置10に接続され、該制御装置10はそれぞれの半導体スイッチ5、8にゲート信号を供給する様に構成されている。16は前記ソレノイド2の移動量をピニオン17に伝達するためのシフトレバーであり、ピニオン17がエンジンのリングギヤ18に噛合して電動機1の回転力がリングギヤ18に伝達される。

【0023】上記構成において、先ずイグニッションスイッチ15が投入されると、制御装置10は自動車状態センサ9によりエンジン回転数、エンジン冷却水の水溫、エンジンの油溫、エンジンの振動、バッテリー液溫、バッテリー充電状態、ミッションの状態、車速、ドアロック等の情報を入手しはじめる。

【0024】次にスタータスイッチ7が投入されると、制御装置10は自動車状態センサ9の情報をもとに始動条件を図2に示すフローチャートにより設定する。そして、始動電動機の起動時の電流を図2に示す様に緩やかな特性に沿って設定する。ここで上記条件を満足し始動可能と判断した場合は、まず第二の半導体スイッチ8を制御することによりソレノイド2を通電させ、シフトレバー16を介してピニオン17をエンジンのリングギヤ18へスムーズに噛み込ませて、さらには電気機械スイッチ3をON導通状態にする。

【0025】これと同時に、表示装置11に始動運転中であることを表示させ運転者に認識させる。

【0026】つぎに、第一の半導体スイッチ5を通電制御することにより必要最小限の電力をバッテリー6より電動機1へ供給することにより、電動機1及びピニオン17により構成されるスタータに発生する過大トルクを低く抑えながら、かつエンジンを始動するに必要な出力を電動機1が発生するため、エンジンは確実に始動され

る。

【0027】従って、電動機1は、バッテリー6の状態が如何なる状態であっても必要最小限の出力しか発生することができないため、電動機1の出力をエンジンへ伝達する機構部品の強度を低く設計することが可能となり、スタータの大幅な軽量化が可能となる。

【0028】さらには、バッテリー6から供給される電力を最小に設定できるためバッテリー6の長寿命化が可能となると共に、スタータで低減できた電力を、始動時に他の電気負荷に配分することが可能となり、より高精度な始動制御、及び始動時の排気ガス中の有害物質の低減が可能となる。

【0029】本実施例では、半導体スイッチまたは制御回路10をバッテリー6と一体とすることにより、半導体スイッチ5、8、制御回路10、バッテリー6を熱的に高温で環境的に厳しいエンジンルーム内でも比較的低温の低い環境のよい部位に小スペースで配置することが可能となり、より信頼性が向上する。

【0030】又、図1において万が一半導体スイッチが破損して、常時導通状態になっても、電気機械スイッチは、スタータスイッチ7により切断されるため、電気機へ大電流が流れればなしになり焼損等の不具合が発生するのを防止できる。

【0031】また本発明はバッテリーの電圧が24V以上の高い電圧になるほど半導体スイッチ電圧ドロップの電気ロスが低減でき、又半導体スイッチのコスト及び大きさを決める最大電流が低くなるため、より有効となると言う効果もある。

【0032】さらには、電気機械スイッチでは、逆に高電圧になるほど接点の切断が困難となるが、本実施例によれば、まず第一の半導体スイッチで電気機械スイッチの接点間の電圧を低くしてから電気機械スイッチの切断を行えば良いので接点部の信頼性は大幅に向上する。さらには、12V用より小型の電気機械スイッチが採用可能となり、より軽量化、製造コストの低減が可能となる。

【0033】また、例えばバッテリーの充電状態が著しく悪いとか、すでにエンジンが始動しているとかの理由で制御装置10が始動不能と判断した場合は、表示装置11に始動不能であることとその理由を表示させ運転者に認識させる。

【0034】始動システムの不動作理由を表示装置により運転者に認識させることができるため運転者が適切な対応を行うことが可能となり、より短時間にエンジンを始動可能にすることができるという効果がある。

【0035】以上本実施例によれば、

(1) 自動車の環境に応じて電動機の出力を制御するため、電動機が過大トルクを発生することがなく、スタータの機構部品の大幅な軽量化と信頼性の向上が可能となる。

【0036】(2) 半導体スイッチを、電動機とバッテリーの間に設けたので、チョッパ制御のような高速のON-OFF制御をしても接点部の寿命劣化がない。

【0037】(3) 電気機械スイッチの開閉時の接点間の電位差を低くできるため、バッテリーの電圧が24V以上であっても電気機械スイッチの接点部に発生するアーク熱は大幅に低減でき信頼性が大幅に向上する。

【0038】

【発明の効果】電動機の出力を最適に抑制して機構部品の軽量化を図り、スイッチ部の信頼性の高いエンジン始動システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図。

【図2】本発明の制御方式を説明するフローチャート。

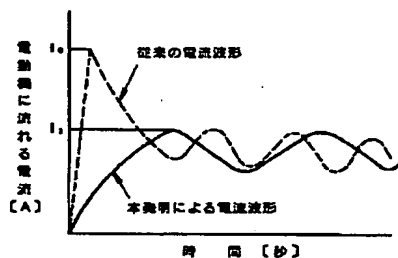
【図3】本発明の一実施例における電動機の制御電流波形図。

【符号の説明】

1…電動機、3…バッテリー、15…制御装置、16…第二の半導体スイッチ、17…第一の半導体スイッチ、18…自動車状態センサ、19…ハーネス、22…表示装置。

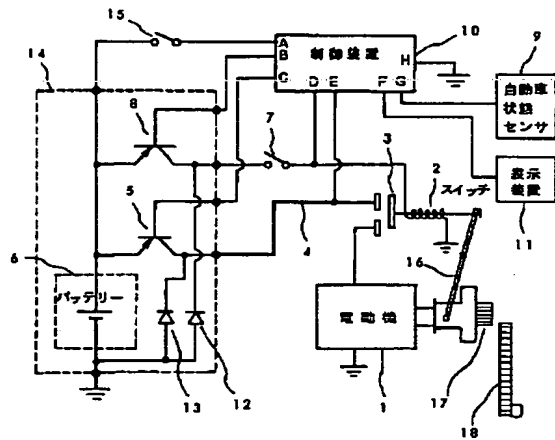
【図3】

図 3



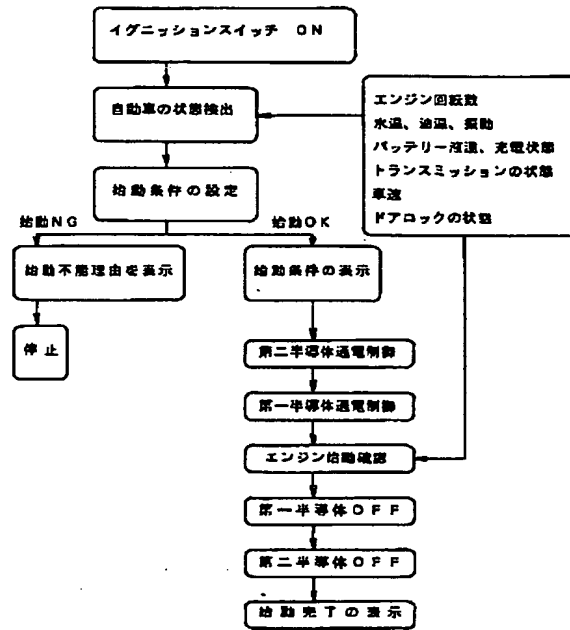
【図1】

図 1



【図2】

図 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**